

Moulding process for expandable plastic beads

Patent number: DE19648094
Publication date: 1998-05-28
Inventor: BRUNING JUERGEN (DE)
Applicant: GEFINEX GMBH (DE)
Classification:
- International: B29C65/14
- european: B29C67/20D; B29B9/16
Application number: DE19961048094 19961120
Priority number(s): DE19961048094 19961120

Abstract of DE19648094

A process for moulding products in plastic foam beads, especially of polystyrene and/or polypropylene and/or polyethylene and/or mixtures of these involves: (a) coating or wetting the beads with a microwave absorbing material; (b) loading the beads into a mould (1) made of a non microwave absorbing material, but with a microwave absorbing coating (2) on the inside, the beads being loaded under pressure so that the density of beads in the mould cavity is the same as the finished moulding; and (c) heating the beads with microwaves to effect an expansion and subsequent sintering or fusion of the contacting surfaces to produce a moulded product.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

exp. rec'd 02 - not pd

1. Verfahren zur Herstellung von Formkörpern aus Kunststoffschäum-Beads, insbesondere Beads aus Polystyrol und/oder Polypropylen und/oder Polyethylen und/oder Mischungen davon, wobei

- a) die Beads mit einem mikrowellenaktiven Material beschichtet oder benetzt werden
- b) die Beads einer Mikrowelle beaufschlagt werden, bis sie an ihrer Oberfläche ausreichend erwärmt sind
- c) die Beads in einer Form aus nichtaktivem Material eingeschlossen sind gekennzeichnet durch
- d) Verwendung einer Form mit Beschichtung der Innenseite mit aktivem Material
- e) Einfüllen der Beads unter Druck in die Form, bis die Beads in der Form ein Raumgewicht aufweisen, das dem Raumgewicht des gewünschten Formkörpers entspricht

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Benetzung mit Wasser, das durch die Zumengung von Tensiden oberflächenentspannt ist.

1. Procedure for the production of molded articles from plastics foam Beads, in particular Beads from Polystyrol and/or polypropylene and/or polyethylene and/or mixtures of it, how a) the Beads with an microwave-active material to be coated or moistened b) the Beads microwaves to be subjected, until they are sufficiently warmed up to c) the Beads at their surface in a form from inactive material are enclosed marked by d) use of a form with coating of the inside by active material e) fill in the Beads under pressure into the form, until the Beads in the form exhibits a specific gravity that corresponds to the specific gravity of the desired molded article 2. Procedure according to requirement 1, characterized by wetting with water, which is surface-relaxed by Tensiden by the Zumengung

3. Verfahren nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch die Verwendung von Spülmitteln.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch die Bedüsung der Beads mit Wasser und/oder die zwangsweise Durchführung der Beads durch ein Wasserbad.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch die Herstellung der Beads mit einem Extruder durch Extrusion dünner Materialstränge und deren Granulierung in einem Wasserbad, wobei die Beads ohne Trocknung aus dem Wasserbad der Formkörperherstellung zugeführt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch die Verwendung einer Kunststoff-Form mit warmfester Innenseite.

3. Procedure according to requirement 2, characterized by the use of detergents. 4. Procedure after one of the requirements 1 to 3, characterized by the Beduesung of the Beads with water and/or the obligatory execution of the Beads by a wasserbad. 5. Procedure after one of the requirements 1 to 4, characterized by the production of the Beads with an extrusion by extruding of thin material strands and their granulation in a wasserbad, whereby the Beads without drying process from the wasserbad of the molded article production is supplied. 6. Procedure after one of the requirements 1 to 5, characterized by the use of a plastic form with heat resistant inside.

7. Verfahren nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch die eine mehrschichtige Form.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch eine Glasschicht (13) für die warmfeste Innenseite.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch eine innenseitige Phenolharzschicht oder Keramikschicht.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine Aussenschicht aus Duroplast-Kunststoff oder aus einem Thermoplast-Kunststoff mit einer Warmfestigkeit von mindestens 200 Grad Celsius.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, gekennzeichnet durch ein Komprimieren der Beads auf ein Raumgewicht von 10 bis 300 kg pro Kubikmeter in der Form

7. Procedure according to requirement 6, characterized by the one multilevel form. 8. Procedure according to requirement 6 or 7, characterized by a glass layer (13) for the heat resistant inside. 9. Procedure after one of the requirements 1 to 8, characterized by a interiorlateral phenolic resin layer or ceramic(s) layer. 10. Procedure after one of the requirements 1 to 9, characterized by an external layer from thermosetting polymer plastic or from a thermoplastic plastic with a heat resistance of at least 200 degrees Celsius. 11 After procedure or several of the requirements 1 to 18, characterized by compressing the Beads on a specific gravity from 10 to 300 kg per cubic meter in the form

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompressionsdruck kleiner 10 bar ist und Beads mit einem Raumgewicht eingesetzt werden, das unter dem Kompressionsdruck das gewünschte Raumgewicht in der Form ergibt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch den Einsatz von Mikro-Beads und/oder Schrumpel-Beads.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch eine Haltestrecke nach der Mikrowellenzone, in der ein Sinterdruck bei Sintertemperatur gehalten wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Erwärmung auf Schweisstemperatur und eine Druckeinstellung auf Schweissdruck erfolgt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch eine Bedüsung der Beads im Flugstrom oder in dünner Schüttlage auf einer Fördereinrichtung.

17. Verfahren nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch eine Rüttelfördereinrichtung.

12. Procedure according to requirement 11, by the fact characterized that the compression pressure is smaller 10 bar and is used Beads with a specific gravity, which results in the desired specific gravity in the form under the compression pressure. 13. Procedure according to requirement 12, characterized by the use of micro Beads and/or Schrumpel Beads. 14. After procedure or several of the requirements 1 to 13, characterized by a stopping distance after the microwave zone, in which a sinter pressure is held with sintertemperatur. 15. Procedure after one of the requirements 1 to 14, by the fact characterized that a heating up on welding temperature and pressure adjustment take place on welding pressure. 16. Procedure after one of the requirements 1 to 15, characterized by a Beduesung of the Beads in the airborne current or in thin pouring situation on a conveyer system. 17. Procedure according to requirement 16, characterized by a shaking conveyer system

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch die Verwendung einer unter Wasser angeordneten Förderschnecke und/oder eines unter Wasser angeordneten Kettenförderers zur Benetzung der Beads.

18. Procedure after one of the requirements 1 to 15, characterized by the use of an auger arranged under water and/or a chain conveyor arranged under water for the wetting of the Beads.

DESCRIPTION

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formkörpern aus Kunststoffschaum-Beads.

Zur Herstellung von Formkörpern aus sogenannten Beads werden üblicherweise Formteilautomaten verwendet.

Die Beads sind Kunststoffschaumpartikel, die auf verschiedene Weise hergestellt werden können. Ein

Herstellungsweg ist durch den Autoklaven gekennzeichnet. Darin fallen unter Druck und Wärmebehandlung aus einer Suspension kleine Partikel an. Diese Partikel werden mit einem Treibmittel versetzt bzw. schliessen aufgrund ihres Herstellungsvorganges bereits ein Treibmittel ein. Die Partikel werden durch schlagartige Entladung des Autoklaven zum Schäumen gebracht.

Der andere Herstellungsweg ist neuerer Art und geht von der Kunststoffextrusion aus. Es werden dünne Kunststoffschaumstränge erzeugt und sofort granuliert. Die Partikelgrösse wird dabei durch die Granulierungsgeschwindigkeit bestimmt.

The invention concerns a procedure for the production of molded articles from plastics foam Beads. For the production of molded articles from so-called Beads shaped part automats are usually used. The Beads is plastics foam particles, which can be manufactured in different way. A manufacture way is characterized by the autoclaves. Therein small particles result under pressure and thermal treatment from a suspension. These particles are shifted with a propellant and/or to close due to their manufacture procedure already a propellant in. The particles are brought by sudden unloading autoclaves to the sudsy. The other manufacture way is newer kind and proceeds from the plastic extruding. Thin plastics foam strands are produced and granulated immediately. The particle size is determined thereby by the granulation speed.

Die Beads lassen sich in einem Formteilautomaten zu Formkörpern verschiedenster Art verarbeiten. Der Formteilautomat ist eine Form, die im geschlossenen Zustand mit den Beads unter Druck befüllt und anschliessend mit Heissdampf beaufschlagt wird. Der Heissdampf dringt zwischen den Beads durch und verursacht eine Erwärmung der Beads an der dem Dampf zugänglichen Oberfläche. Die Erwärmung führt zu einer Plastifizierung bzw. Erweichung der Oberfläche und zu einer Ausdehnung der Beads, so dass die Beads mit den erwärmten Oberflächen gegeneinander gedrückt werden und je nach Druck- und Temperaturverhältnissen versintern oder verschweissen. Auf dem beschriebenen Wege entsteht der gewünschte Formkörper.

Nach ausreichender Abkühlung des Formkörpers wird die Form geöffnet und entladen, wieder geschlossen und mit dem nächsten Herstellungsvorgang begonnen.

Mit dem Formteilautomaten lassen sich auch Platten mit den gleichen Massen wie die Platten herstellen, die aus dem Ablängen eines Endlosstranges anfallen.

The Beads can be converted in a shaped part automat to molded articles of most diverse kind. The shaped part automat is a form, which is filled in the closed condition with the Beads under pressure and subjected afterwards with superheated steam. The superheated steam penetrates accessible surface between the Beads and causes a heating up of the Beads at that steam. The heating up leads to a plasticizing and/or a softening of the surface and to an expansion of the Beads, so that the Beads with the warmed up surfaces is pressed against each other and depending upon conditions of temperature and pressure verse-internally or to weld. On the described way the desired molded article develops. After sufficient cooling of the molded article the form is opened and unloaded, closed again and begun with the next manufacture procedure. With the shaped part automat also plates with the same masses as the plates can be manufactured, which result from cutting a continuous strand to length.

Solche Platten sind als Polystyrol-Schaumplatten am Bau in grossem Umfang in der Anwendung. Das gilt für Wärmedämmungen jeglicher Art, auch für die Schalldämmung auf Decken usw.

Die Formteilautomaten haben sich bewährt. Gleichwohl liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Herstellung der Formkörper zu verbessern. Dabei knüpft die Erfindung an einen älteren Vorschlag, der davon ausgeht, dass die bisherige Herstellung mit Dampf üblicherweise ein Verschweissungsvorgang ist und die zum Verschweissen notwendige Wärme auch in anderer Weise als durch Heissdampf vermittelt werden kann. Ein bekannter Weg ist die Verschweissung mittels Mikrowelle.

Nach dem älteren Vorschlag erfolgt die Formkörperherstellung aus den Beads dadurch, dass die Beads mit einem mikrowellenaktiven Material beschichtet oder benetzt werden und in der Form mit Mikrowellen beaufschlagt werden, bis ihre Oberfläche ausreichend erwärmt ist, so dass sie unter Druck miteinander zu verschweissen. Die verwendete Form besteht aus nichtaktivem Kunststoff. Nichtaktiv ist ein Material, dass nicht in nennenswertem Umfang auf Mikrowellen reagiert. Aktiv ist ein Material

mit genau gegenteiliger Eigenschaft.

Such plates are as polystyrene foam plates at the building to large extent in application. That applies to thermal insulations of any kind, also to sound absorption on covers etc.. The shaped part automats worked satisfactorily. Nevertheless the invention the task is the basis to improve the production of the molded articles. The invention attaches to an older suggestion, which assumes the past production with steam is usually a welding procedure and the warmth necessary for welding can be obtained also in other way than by superheated steam. A well-known way is welding by means of microwave. After the older suggestion the molded article production from the Beads takes place via it that the Beads is coated with an microwave-active material or moistened and in the form with microwaves is subjected, until their surface is sufficiently warmed up, to weld so that it under pressure with one another. The used form consists of inactive plastic. A material is inactive that to considerable extent to microwaves does not react. A material with exactly contrary characteristic is active.

Die Erfindung hat erkannt, dass die bisherige Entwicklung an den Randzonen erhebliche Probleme hatte. Während die Beads in der Formkörpermitte gut miteinander verschweisst sind, fehlt der Verbindung der Beads in den Formkörperperrandbereichen der Beads die notwendige Festigkeit. Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, das zu verbessern. Dabei geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, dass das nicht aktive Material im Randbereich zwar nicht auf die Mikrowellen und sich erwärmt, gleichwohl aber durch die Berührung mit den eingeschlossenen Beads von diesen Wärme aufnimmt. Das Problem verstärkt sich noch, wenn zur Benetzung der Beads Wasser verwendet wird, das unter dem Einfluss der Mikrowellen verdampft. Dann verliert der Dampf im Bereich der Formwand deutlich an Temperatur. Dementsprechend reduziert sich die Erwärmung der Beads im Randbereich des Formkörpers. Ohne ausreichende Erwärmung kann weder eine Verschweissung noch trotz entsprechenden Druckes eine Versinterung der Beads eintreten.

The invention recognized that the past development at the edge zones had substantial problems. While the Beads is well welded in the molded article center with one another, the necessary firmness is missing to the connection of the Beads in the molded article boundary regions of the Beads. The invention placed itself the task to improve. The invention proceeds from the realization the fact that the not active material in the boundary region does not warm up on the microwaves and however however by the contact with the enclosed Beads of this warmth takes up. The problem strengthens still, if for the wetting of the Beads water is used, under the influence of the microwaves evaporated. Then steam within the range of the form wall loses clearly at temperature. Accordingly the heating up of the Beads in the boundary region of the molded article reduces. Without sufficient heating up neither a welding can occur nor despite appropriate pressure a sintering of the Beads.

Nach der Erfindung ist die Innenseite der sonst aus nichtaktivem Material bestehenden Form mit aktivem Material beschichtet. Damit wird die störende Wärmeaufnahme der Formwand beseitigt. Es entsteht je nach Druck und Temperatur eine gute Verschweissung oder Versinterung.

After the invention the inside of the form otherwise consisting of inactive material is coated with active material. Thus the disturbing waermeaufnahme of the form wall is eliminated. A good welding or sintering develops depending upon pressure and temperature.

Vorzugsweise werden Beads aus Polystyrol und/oder Polypropylen und/oder Polyethylen und/oder Mischungen davon verwendet.

Die Sintertemperatur ist geringer als Schweisstemperatur. Dafür ist der Sinterdruck bei Beads höher als der Schweissdruck. Solange die Formkörper im wesentlichen auf Druck belastet werden, ist eine geringe Festigkeit der Verbindung zwischen den Beads ausreichend. Solche Situationen stellen sich zumeist ein, wann der Kunststoffschäum als Verpackungszwischenlage verwendet wird und in dieser Funktion, Stösse dämpfen soll. Die gleiche Situation ist z. B. gegeben, wenn Kunststoffschäumplatten als Unterlage für einen schwimmenden Estrich verwendet werden.

Eine grössere Belastung entsteht z. B. bei einer Verwendung als Unterlage für Fliesen und Kacheln an Wänden. Dort können Zugkräfte auftreten und sind grössere Plattenfestigkeiten gewünscht, die sich

durch eine Verschweissung der Beads ergeben.

Preferably Beads from polystyrene and/or polypropylene and/or polyethylene and/or mixtures of it are used. The sinter temperature is smaller than welding temperature. But the sinter pressure is higher with Beads than the welding pressure. As long as the molded articles are essentially loaded on pressure, a small firmness of the connection between the Beads is sufficient. Such situations adjust themselves mostly, when the plastics foam is used as packing span and in this function, impacts to absorb is. The same situation is given e.g., if plastic foam boards are used as document for a swimming screed. A larger load develops e.g. with a use than document for tiles and tiles at walls. There traction powers can occur and are desired larger disk strengtheningnesses, which arise as a result of a welding of the Beads.

Um von einer Versinterung zu einer Verschweissung zu kommen, muss die Temperatur auf Schweisstemperatur erhöht werden, der Druck kann gesenkt werden.

Wasser ist als aktives Material zur Benetzung der Beads geeignet, weil es sich in der Mikrowelle bekanntlich sehr schnell erwärmt, auch auf Siedetemperatur und darüber hinaus so weit, dass es verdampft. Je nach Druckverhältnissen ergibt sich ein überhitzter Dampf, der für Polypropylen z. B. eine Temperatur von 160 Grad Celsius erreicht. Für Polystyrol. Polyethylen und andere Werkstoffe wird eine andere Temperatur eingestellt. Die Einstellung der Temperatur kann mit wenigen Versuchen durch Änderung der Mikrowellen-Einwirkungsdauer ausgetestet werden.

In order to come from a sintering to a welding, the temperature must be increased to welding temperature, the pressure can be lowered. Water is suitable as active material for the wetting of the Beads, because it warms up as well known in the microwave very fast, also on boiling temperature and beyond that so far that it evaporates. Depending upon pressure ratios results an overheated steam, which reaches a temperature of 160 degrees Celsius for polypropylene e.g.. For polystyrene. Polyethylene and other materials another temperature is stopped. The attitude of the temperature can be tested with few attempts by change of the microwave time of reaction.

Vorzugsweise wird als Benetzungsmittel ein oberflächenentspanntes Wasser verwendet. Durch die Oberflächenentspannung wird die Benetzung verbessert. Das Wasser verteilt sich besser an der Oberfläche. Je dünner der Wasserfilm ist, desto besser ist die Einwirkung der Mikrowelle und desto schneller entsteht der gewünschte Heissdampf. Die Oberflächenentspannung kann mit Tensiden erreicht werden. Im einfachsten Fall wird die Oberflächenentspannung mit Haushalts-Spülmitteln bewirkt.

Zur Benetzung mit Wasser eignet sich eine Bedüsung der Beads. Die Beads können im Flugstrom bedüst werden. Dabei werden die Beads z. B. mit Luft entlang einer Bedüsungsstrecke bewegt und auf dieser Strecke aus verschiedenen Düsen mit Wasser beaufschlagt, die gleichmässig verteilt um den Beadsstrom und gleichmässig verteilt auf der Bedüsungsstrecke angeordnet sind

Preferably as wetting agent a surface-relaxed water is used. The wetting is improved by the surface relaxation. The water distributes itself better at the surface. The thinner the water film is, the better is the effect of the microwave and the faster develops the desired superheated steam. The surface relaxation can be achieved with Tensiden. In the simplest case the surface relaxation with household detergents is caused. For the wetting with water a Beduesung of the Beads is suitable. The Beads can be beduest in the airborne current. The Beads is moved e.g. with air along a Beduesungsstrecke and subjected on this distance from different nozzles with water, which are arranged evenly distributed around the Beadsstrom and evenly distributed on the Beduesungsstrecke

Es ist auch eine Bedüsung von Beads auf einer Fördereinrichtung durch ortsfeste Düsen für eine Benetzung geeignet. Dabei liegen die Beads vorzugsweise in dünner Schüttlage auf der Fördereinrichtung. Ausserdem ist es von Vorteil, die Beads auf der Fördereinrichtung zu rütteln, damit die Beads auf der Fördereinrichtung unter den Düsen gewendet und allseitig mit Wasser bedüst werden.

Die Beads können auch mittels Zwangsführung durch ein Wasserbad benetzt werden. Eine solche

Zwangsführung kann durch eine unter Wasser in einem geeigneten Rohr angeordnete Förderschnecke oder durch einen in einer Rohrführung unter Wasser angeordneten Kettenförderer bewirkt werden.

Also a Beduesung is suitable by Beads on a conveyer system by stationary nozzles for a wetting. The Beads preferably is in thin pouring situation on the conveyer system. In addition it is of advantage to shake the Beads on the conveyer system so that the Beads on the conveyer system under the nozzles is turned and beduest generally with water. The Beads can be moistened also by means of zwangsfuehrung by a wasserbad. Such zwangsfuehrung can be caused by an auger arranged under water in a suitable pipe or by a chain conveyor arranged in a rohrfuehrung under water.

Besonders günstige Verhältnisse ergeben sich, wenn die Beads mit Hilfe eines Extruders hergestellt werden, indem der Extruder dünne Schaum-Schmelzestränge erzeugt die mittels einer Granuliereinrichtung zu Beads zerkleinert werden. Dabei ist eine schnelle Kühlung der Partikel wichtig und vorzugsweise Wasser zur Kühlung vorgesehen. Beads und Wasser sammeln sich in einem Wasserbad. Nach der bisherigen Verfahrensweise werden die Beads getrocknet und einem Vorratssilo zugeführt. Bei Verwendung der Beads für eine erfindungsgemäße Formkörperherstellung kann die Trocknung entfallen. Das gilt besonders bei einer sich unmittelbar an die Herstellung anschließenden Verwendung der Beads.

Die Form kann mehrwandig und mehrteilig ausgebildet sein.

Particularly favorable conditions result, if the Beads is manufactured with the help of an extrusion, as extrusion produces thin foam melting ranks by means of a granulation mechanism for Beads is cut up. A fast cooling of the particles is important and preferably to water for cooling intended. Beads and water collect themselves in a wasserbad. After the past procedure the Beads is dried and supplied to a supply silo. In the case of use of the Beads for molded article production according to invention the drying process can be void. That applies itself particularly with one directly to the production following use of the Beads. The form can be mehrwandig and multipart trained.

Mit mehrwandig ist ein Schichtenaufbau der Formwand gemeint, wobei die einzelnen Schichten aneinander liegen oder Abstand voneinander haben können. Die Mehrwandigkeit eignet sich zur Verteilung und Optimierung der einzelnen Funktionen der Formwand. In diesem Sinne ist es günstig, die Form ganz oder zumindest nach aussen hin aus einem nicht oder nur geringfügig aktiven Material herzustellen. Aussen wird dadurch eine Erwärmung der Form soweit möglich vermieden. Jede Erwärmung reduziert die Festigkeit der Form. Das ist besonders gravierend, wenn Formen aus Kunststoff Verwendung finden.

Innenseitig ist eine Erwärmung der Form kaum vermeidbar. Deshalb ist innenseitig eine warmfeste Schicht vorgesehen. Die Warmfestigkeit soll vorzugsweise mindestens noch bei 200 Grad Celsius gegeben sein. Solche Warmfestigkeit hat eine Glasschicht oder eine Schicht aus einem duroplastischen Kunststoff. Auch thermoplastische Kunststoffe mit solcher Warmfestigkeit sind bekannt.

With mehrwandig a structure of layer of the form wall is meant, whereby the individual layers can lie together or have distance from each other. The Mehrwandigkeit is suitable for the distribution and optimization of the individual functions of the form wall. In this sense it is favorable not to make the form completely or at least outward of one or only slightly active material. Outside thereby a heating up of the form is so far possible avoided. Each heating up reduces the firmness of the form. That particularly is engraving, if forms from plastic use find. Interiorlaterally a heating up of the form is hardly avoidable. Therefore interiorlaterally a heat resistant layer is intended. The heat resistance should be given preferably at least still with 200 degrees Celsius. Such heat resistance has a glass layer or a layer from a duroplastischen plastic. Also thermoplastic plastics with such heat resistance are well-known.

Ein geeignetes Material für die aktive Innenseite Formwandschicht ist z. B. eine Phenolharzschicht oder eine Keramikschicht.

Bei wasserbenetzten Beads aus Polypropylen kann der Druck in der Form z. B. 6 bar und der betragen.

Die relativ niedrige obere Druckgrenze und die möglichen geringen Druckänderungen für unterschiedliche Materialien haben grosse bauliche Vereinfachungen zur Folge.

Vorzugsweise wird zur Einhaltung der geringen Drücke in der Form mit Hilfe von unterschiedlichen Beads erreicht. Für grosse Raumgewichte werden danach Beads mit grossem Raumgewicht eingesetzt, so dass sich die notwendige Verformungsarbeit beim Fügen der Form in Grenzen hält.

A suitable material for the active inside form wall layer is e.g. a phenolic resin layer or a ceramic(s) layer. With water-moistened Beads from polypropylene the pressure in the form can amount to e.g. 6 bar and. The relatively low upper pressure border and the possible small pressure changes for different materials entail large structural simplifications. Preferably for adherence to the low pressures in the form by different Beads one reaches. For large specific gravity thereafter Beads with large specific gravity are used, so that the necessary work of deformation holds itself when adding the form within limits.

Eine besondere Hilfe können bei dieser Verfahrensweise Mikrobeads und/oder Schrumpelbeads sein. Mikrobeads sind sehr kleinvolumige Beads. Schrumpelbeads sind Beads, bei denen das für die Beads verwendete Treibmittel schneller aus den Zellen entweicht, als Umgebungsluft in die Zellen eindringt. Das Phänomen besonders bei geschlossenzelligen Beads auffallend. Bei geschlossenzelligen Beads diffundieren die Gase durch die Zellwände. Dadurch entsteht ein Unterdruck in den Beads. Die Beads werden zusammengedrückt. Dabei falten sich die Zellwände ein und entsteht der Schrumpelindruck. Die Beads nehmen ein kleineres Volumen ein.

A special assistance Mikrobeads and/or Schrumpelbeads can be with this procedure. Mikrobeads are very small-volumed Beads. Schrumpelbeads are Beads, with which the propellant used for the Beads escapes faster from the cells, than ambient air penetrates into the cells. The phenomenon particularly with closed cellular Beads remarkably. With closed cellular Beads the gases diffuse by the cell walls. Thus a negative pressure in the Beads develops. The Beads is squeezed together. The cell walls fold in and develop the Schrumpelindruck. The Beads takes a smaller volume.

Der Vorgang lässt sich durch eine Wärmebehandlungsbehandlung beschleunigen bzw. verstärken. In diesem Sinne lässt sich ein gutes Schrumpelergebnis erreichen, wenn die Beads nach ihrer Herstellung für einige Zeit in einem beheizten Wasserbad verbleiben. Die Behandlungsdauer und die Wassertemperatur bestimmen den Schrumpelungsgrad. Die Schrumpelung bzw. Volumensverkleinerung führt zu einer Veränderung des Raumgewichtes der Beads. Nach der Erfindung wird das genutzt, um unterschiedliche Beads aus einem einzigen Herstellungsvorgang zu erzeugen und unterschiedliche Ausgangsbeads für eine gewünschte Formkörperherstellung verfügbar zu machen.

The procedure can be accelerated and/or strengthened by a thermal treatment treatment. In this sense a good Schrumpelergebnis can be reached, if the Beads remains after its production for some time in a heated wasserbad. The duration of treatment and the water temperature determine the Schrumpelungsgrad. The Schrumpelung and/or reduction of volume leads to a change of the specific gravity of the Beads. After the invention that is used, in order to produce different Beads from only one manufacture procedure and to make different Ausgangsbeads for desired molded article production available

Es kann von Vorteil sein, die Sinterbedingungen oder Schweissbedingungen (Druck/Temperatur) nach Beendigung der Mikrowellenbeaufschlagung für einige Zeit zu halten, weil die Verschweissung und die Sinterung nicht schlagartig einsetzen, sondern eine Molekülverschiebung in den Grenzflächen erfordern, die einige Zeit benötigt.

Nach der Beendigung des Sintervorganges bzw. Schweissvorganges wird der Formkörper wahlweise zwangsgekühlt, um den Herstellungsvorgang beschleunigt zu Ende zu führen. Die Kühlung kann eine Luftkühlung oder Wasserkühlung sein.

In der Zeichnung ist eine erfindungsgemässe Form für einen Formteilautomaten im Ausschnitt dargestellt. Mit 1 ist die Formwand aus einem nichtaktiven duroplastischen Kunststoff bezeichnet, mit 2 eine aktive Phenolharzschicht und mit 3 eine nichtaktive warmfeste Schicht, z. B. aus Glas.

It can be of advantage to hold the sinter conditions or welding conditions (pressure/temperature) after completion of the microwave admission for some time because welding and suddenly do not use sintering, but a molecule shift in the boundary surfaces to require, which some time needs. After the completion of the sinter procedure and/or welding procedure the molded article is obligation-cooled alternatively, in order to lead the manufacture procedure accelerated to end. The cooling can be an air cooling or a water cooling. In the design a form according to invention for a shaped part automat is represented in the cutout. With 1 the form wall from an inactive duroplastischen plastic, with 2 an active phenolic resin layer and marked with 3 an inactive heat resistant layer is, e.g. made of glass.

Im Ausführungsbeispiel werden wasserbenetzte Polypropylen-Beads unter einem Druck von 6 bar in die Form gefüllt, bis die Form voll ist. Dabei entsteht im Ausführungsbeispiel ein Formkörper aus aneinander liegenden Beads.

Nach Füllen der Form wird der Formkörper mit Mikrowellen beaufschlagt. Unter dem Einfluss der Mikrowellen erwärmt sich das die Beads umgebende Wasser, bis es verdampft. Bei einem Druck von 6 bar ist die Heissdampftemperatur 160 Grad Celsius. Das führt zu einem Anschmelzen der Beadsoberflächen. Die gleichzeitige weitere Erwärmung der Beads verursacht eine Expansion, so dass die angeschmolzenen Oberflächen gegeneinander gedrückt werden. So entsteht eine Verschweissung der Beads.

In the remark example water-moistened polypropylene Beads under a pressure is filled by 6 bar into the form, until the form is full. A molded article develops for lying Beads out together in the remark example. After filling the form the molded article with microwaves is subjected. Under the influence of the microwaves the Beads surrounding water warms up, until it evaporates. With a pressure of 6 bar the superheated steam temperature is 160 degrees Celsius. That leads to melting on the Beadsoberflaechen. The simultaneous further heating up of the Beads causes an expansion, so that the melted on surfaces are pressed against each other. Thus a welding of the Beads develops